

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-285543  
(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl. A61N 5/06  
A61N 2/00

(21)Application number : 10-088738 (71)Applicant : FURUKAWA CO LTD  
(22)Date of filing : 01.04.1998 (72)Inventor : ISHIGURO SABURO  
FUJITA RYOJI  
IWATA TETSUHIRO

(54) HEALTH MAINTAINING IMPLEMENT AND ITS PRODUCTION

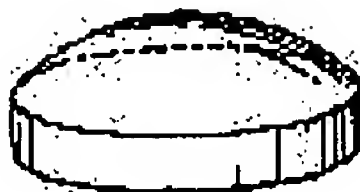
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a health maintaining implement which acts more effectively for the healing of the diseases of respective organs of the body than the conventional health maintaining implements of a semiconductor system.  
SOLUTION: This implement is constituted by laminating and forming a semiconductor film on the surface of a partially reduced sintered compact of titanium oxide. The semiconductor film is preferably a (p) type semiconductor film, for which a silicon system or germanium system is usually used. The partially reduced sintered compact of the titanium oxide is expressed by formula  $TiO_{2-x}$  and is preferably  $0 < x < 0.5$ . The film thickness of the semiconductor film is preferably 1 to 500 nm. Production is executed by adding a binder to titanium oxide powder, press molding the mixture and firing the molding in a vacuum atmosphere, inert atmosphere or reducing atmosphere at temperatures of 500 to 1,100°C, then forming the (p) type semiconductor film on the surface of the partially reduced sintered compact of the resulted titanium oxide.

(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.02.2005  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-285543

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

A 6 1 N 5/06  
2/00

A 6 1 N 5/06  
1/42

A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-88738

(22)出願日 平成10年(1998) 4 月 1 日

(71)出願人 000165974  
古河機械金属株式会社  
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号  
(72)発明者 石黒 三郎  
東京都杉並区浜田山 4 - 4 - 21  
(72)発明者 藤田 良次  
東京都小金井市中町 4 - 2 - 11  
(72)発明者 岩田 哲裕  
福島県いわき市若葉台 2 - 16 - 8  
(74)代理人 弁理士 村田 幸雄

(54)【発明の名称】 健康維持用具及びその製造方法

(57)【要約】

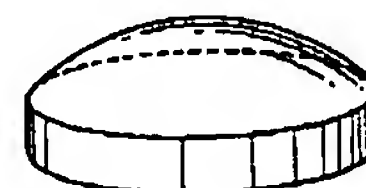
【課題】従来の半導体系の健康維持用具に比べ、より改善された健康維持用具を提供する。

【解決手段】酸化チタンの部分還元焼結体の表面に半導体膜が積層形成されてなるものである。半導体膜は p 型半導体膜が好ましく、通常シリコン系又はゲルマニウム系が使用される。酸化チタンの部分還元焼結体は  $TiO_{2-x}$  式で表され、かつ  $0 < x < 0.5$  であることが好ましく、半導体薄膜の膜厚は  $1\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$  であることが好ましい。製造は、酸化チタン粉末にバインダを加えて加圧成型し、それを真空雰囲気中、不活性雰囲気中又は還元性雰囲気中において  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$  で焼成した後、得られた酸化チタンの部分還元焼結体表面に p 型半導体膜を形成することにより行う。

( a )



( b )



( c )



( d )



( e )



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】酸化チタンの部分還元焼結体の表面に半導体膜が積層形成されてなることを特徴とする健康維持用具。

【請求項 2】酸化チタンの部分還元焼結体の表面に p 型半導体膜が積層形成されてなることを特徴とする健康維持用具。

【請求項 3】半導体が、シリコン系又はゲルマニウム系のうちの 1 種であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の健康維持用具。

【請求項 4】酸化チタンの部分還元焼結体が  $TiO_{2-x}$  式で表され、かつ  $0 < X < 0.5$  であるチタン低次酸化物焼結体であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の健康維持用具。

【請求項 5】半導体膜の膜厚が  $1\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$  であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の健康維持用具。

【請求項 6】酸化チタン粉末にバインダを加えて加圧成型し、それを真空雰囲気中、不活性雰囲気中又は還元性雰囲気中において  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$  で焼成した後、得られた酸化チタンの部分還元焼結体表面に p 型半導体膜を形成することを特徴とする健康維持用具の製造方法。

【請求項 7】酸化チタン粉末に、焼成時に還元作用を発揮するバインダを加えて加圧成型し、それを焼成した後、得られた酸化チタンの部分還元焼結体表面に p 型半導体膜を形成することを特徴とする健康維持用具の製造方法。

【請求項 8】バインダが、ワニス類、澱粉類又はポリビニルアルコールから選ばれるいずれか 1 種又は 2 種以上であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の健康維持用具の製造方法。

【請求項 9】得られた酸化チタンの部分還元焼結体が、 $TiO_{2-x}$  式で表され、かつ  $0 < X < 0.5$  であるチタン低次酸化物であることを特徴とする請求項 6～8 のいずれか 1 項に記載の健康維持用具の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、健康維持用具に係り、特に改善された酸化チタン系の健康維持用具に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】本発明者は、前に、基材の強誘電体の表面に n 型半導体膜と p 型半導体膜を重ねてコーティングしてなる複合治療器を開発（特開平 8-10339 号公報）したが、その製造は工程数が多く、手間がかかりコスト高となっていた。本発明者はさらに研究を進めた結果、基材に酸化チタンの部分還元焼結体を採用することにより、一層優れた治療効果を発揮する健康維持用具が得られることを見いだした。

## 【0003】

【課題を解決するための手段】本発明は上記従来技術の課題を解決するもので、下記構成の発明である。

(1) 酸化チタンの部分還元焼結体の表面に半導体膜が積層形成されてなることを特徴とする健康維持用具。

(2) 酸化チタンの部分還元焼結体の表面に p 型半導体膜が積層形成されてなることを特徴とする健康維持用具。

(3) 半導体が、シリコン又はゲルマニウムのうちの 1 種であることを特徴とする前記 (1) 項又は (2) 項記載の健康維持用具。

(4) 酸化チタンの部分還元焼結体が  $TiO_{2-x}$  式で表され、かつ  $0 < X < 0.5$  であるチタン低次酸化物焼結体であることを特徴とする (1) 項～(3) 項のいずれか 1 項に記載の健康維持用具。

(5) 半導体膜の膜厚が  $1\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$  であることを特徴とする (1) 項～(4) 項のいずれか 1 項に記載の健康維持用具。

(6) 酸化チタン粉末にバインダを加えて加圧成型し、それを真空雰囲気中、不活性雰囲気中又は還元性雰囲気中において  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$  で焼成した後、得られた酸化チタンの部分還元焼結体表面に p 型半導体膜を形成することを特徴とする健康維持用具の製造方法。

(7) 酸化チタン粉末に、焼成時に還元作用を発揮するバインダを加えて加圧成型し、それを焼成した後、得られた酸化チタンの部分還元焼結体表面に p 型半導体膜を形成することを特徴とする健康維持用具の製造方法。

(8) バインダが、ワニス類、澱粉類又はポリビニルアルコールから選ばれるいずれか 1 種又は 2 種以上であることを特徴とする (6) 項又は (7) 項に記載の健康維持用具の製造方法。

(9) 得られた酸化チタンの部分還元焼結体が、 $TiO_{2-x}$  式で表され、かつ  $0 < X < 0.5$  であるチタン低次酸化物であることを特徴とする (6) 項～(8) 項のいずれか 1 項に記載の健康維持用具の製造方法。

## 【0004】

【発明の実施の形態】酸化チタンは通常  $TiO_2$  の分子式をもち、禁制帯巾（バンドギャップ） $3.0\text{ eV}$  の白色固体であるが、この酸化チタンを真空中で  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$ 、又は水素気流中で  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$  に加熱するか、あるいは酸化チタンに少量の炭素化合物（例えば、ワニス類、澱粉類、ポリビニルアルコール等のバインダ）を添加・混合して成型したものを真空中又は不活性雰囲気中で  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$  に加熱すると、酸化チタンの酸素が部分的に失われて灰色～黒色となり、 $TiO_{2-x}$  式で表されるチタンの低次酸化物となる。これは酸素チタンの電子構造に変化を来して酸素の欠陥順位が生じ、可視光線の吸収が起こり黒色になるためと推察される。なお、一般に酸化チタンは遠赤外線放射効率が低い物質であるが、黒体放射の理論から黒色の部分還

元酸化チタンは遠赤外線放射効率が更に高くなるものと考えられる。

【0005】本発明で使用する部分還元酸化チタンの製造法は、例えば、粉末酸化チタン ( $\text{TiO}_2$  : ルチル型又はアナターゼ型) を、真空中又は不活性雰囲気中、あるいは還元性雰囲気中で  $500 \sim 1100^\circ\text{C}$  に加熱することによって実施できる。好ましくは、 $600 \sim 900^\circ\text{C}$  に加熱する。不活性雰囲気としては、窒素ガス雰囲気、アルゴンガス雰囲気等であり、また還元性雰囲気としては、水素ガス雰囲気、一酸化炭素ガス雰囲気等がある。本発明に係る酸化チタンの部分還元焼結体は、以上によって得られた部分還元焼結体粉末を加圧成形しても得られ、また加圧成形後、加熱して再焼結しても得られる。また、酸化チタン粉末にバインダを加えて加圧成型したものを、上記雰囲気中で加熱処理することによって部分還元焼結体を得られる。バインダとしては、ワニス類、澱粉類又はポリビニルアルコール等が使用できる。それら酸化チタンの加熱温度及び加熱時間の程度によって、生成する  $\text{TiO}_{2-x}$  式で表される部分還元酸化チタンの  $x$  が  $0 < x < 0.5$  に変化する。また、酸化チタンの色調も白色～灰色～黒色に変化する。なお、上記における真空雰囲気における真空度は、 $10^{-2} \sim 10^{-6}$  mmHg が好ましい。

【0006】通常、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は、禁制帯巾、 $3.0 \text{ eV}$  の化合物であるが、これは部分還元して行くと結合している酸素が徐々に離れて行き、酸素の欠陥準位が発生して、光が吸収され、黒色となる。また、酸化チタンは遠赤外線放射効率が非常に高いが、酸化チタンが部分還元されると遠赤外線放射の波長領域が広がる。一方、身体の各臓器の疾患に有効に作用する波長領域は各種臓器によって異なると考えられるので、単純な  $\text{TiO}_2$  よりも部分還元された  $\text{TiO}_{2-x}$  ( $0 < x < 0.5$ ) の方が幅広い波長領域に対応でき、有効率が高くなると推測される。しかし、還元が進み、 $\text{Ti}_2\text{O}_3$  の結晶組成になると構造も変わり、禁制帯巾は一定となり、身体

の疾患に対する治療作用の有効性も落ちてくる。したがって、本発明は、 $\text{TiO}_{2-x}$  ( $0 < x < 0.5$ ) の部分還元酸化チタンに、 $p$  型シリコン半導体薄膜又は  $p$  型ゲルマニウム半導体薄膜等の半導体膜をコーティングしてなる、はば広い各種臓器の疾患治療に有効に働く健康維持用具を提供するものである。

【0007】前記部分還元酸化チタン焼結体表面への  $p$  型シリコン系半導体、 $p$  型ゲルマニウム系半導体等の半導体膜のコーティングは、スパッタリング、CVD、MOCVD、塗布等の方法で実施でき、その膜厚は  $1 \text{ nm} \sim 500 \text{ nm}$  が好ましく、特に  $50 \sim 200 \text{ nm}$  が好ましい。膜厚が  $1 \text{ nm}$  未満では波動放射による臓器患部の治療効果が充分でなく、また  $500 \text{ nm}$  を越えると半導体の波動放射による治療効果のみで、内部の前記部分還元酸化チタンによる広い波長領域の遠赤外線放射効果が外部に出にくくなる。製品の形状については、図 1 に示すとき (a) 円錐柱 (上部円錐下部短円柱)、(b) 球面柱 (上部半球面下部短円柱)、(c) 円盤、(d) 球体、(e) 不定形塊体等であってよい。

#### 【0008】

【実施例】実施例 1 : 市販の酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ )

(平均粒径  $0.6 \mu\text{m}$  のルチル型 : 古河機械金属社製) 粉末にバインダとしてのシリコンワニス 2% を加え、良く混合した後、型枠に入れて約  $1,000 \text{ kgf/cm}^2$  の圧力でプレス成形し、図 1 (a) にその外観斜視図を示す、直径  $6 \text{ mm}$ 、高さ  $3 \text{ mm}$  (円柱高さ  $2 \text{ mm}$ ) の円錐柱 (上部円錐下部短円柱) の成型体を得た。この成型体を真空中で  $1000^\circ\text{C}$ 、2 時間加熱焼結したところ、黒色の部分還元酸化チタン ( $\text{TiO}_{1.91}$ ) 焼結体を得られた。この黒色の部分還元酸化チタン焼結体に  $p$  型シリコン半導体膜 (厚さ  $100 \text{ nm}$ ) をコーティングし、得られた製品の各種臓器等に対する微弱磁気波動を測定したところ、表 1 に示す結果となった。

#### 【0009】

【表 1】



表 1

|           | 実施例 1               | 比較例 1          | 比較例 2                   |
|-----------|---------------------|----------------|-------------------------|
| 酸化チタン基材   | $\text{TiO}_{1.91}$ | $\text{TiO}_2$ | $\text{Ti}_2\text{O}_3$ |
| p 型シリコン薄膜 | 有り                  | 有り             | 有り                      |
| 免疫        | +21                 | +18            | +17                     |
| 胃         | +19                 | +13            | +15                     |
| 大腸        | +19                 | +16            | —                       |
| 肝臓        | +20                 | +17            | +13                     |
| 腎臓        | +19                 | +18            | —                       |
| 脾臓        | +17                 | +15            | —                       |
| 心臓        | +19                 | +15            | —                       |
| 血液循環      | +21                 | +16            | +16                     |
| 自律神経      | +20                 | +20            | +15                     |
| 前立腺       | +19                 | +16            | —                       |
| 痛み        | +21                 | +17            | +14                     |
| 眼精疲労      | +21                 | +19            | —                       |

[使用機器：MIRS]

【0010】比較例 1：市販の酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) (平均粒径  $0.6 \mu\text{m}$  のルチル型：古河機械金属社製) 粉末にバインダとしてのシリコンワニス 2% を加え、良く混合した後、型枠に入れて約  $1,000 \text{ kgf/cm}^2$  の圧力でプレス成形し、実施例 1 に記載のものと同一図 1 (a) 図示の円錐柱の成型体を得た。この成型体を空气中で  $1000^\circ\text{C}$ 、2 時間加熱して焼結したところ、白色の酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 焼結体を得られた。この白色の酸化チタン焼結体に硼素  $200 \text{ at. ppm}$  ドープの p 型シリコン半導体膜 (厚さ  $100 \text{ nm}$ ) をコーティングし、その各種臓器等に対する微弱磁気波動を測定したところ、表 1 に示す結果が得られた。

【0011】比較例 2：酸化チタン ( $\text{Ti}_2\text{O}_3$ ) 微粉末にバインダとしてのシリコンワニス 2% を加え、良く混合した後、型枠に入れて約  $1,000 \text{ kgf/cm}^2$  の圧力でプレス成形し、実施例 1 に記載のものと同一図 1 (a) 図示の円錐柱の成型体を得た。この成型体を窒素雰囲気中で  $1000^\circ\text{C}$ 、2 時間加熱して焼結したところ、灰色の酸化チタン ( $\text{Ti}_2\text{O}_3$ ) 焼結体を得られた。この灰色の酸化チタン焼結体に p 型シリコン半導体膜 (厚さ  $100 \text{ nm}$ ) をコーティングし、その各種臓器等に対する微弱磁気波動を測定したところ、表 1 に示す結果が得られた。

【0012】実施例 2：市販の酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) (平均粒径  $0.6 \mu\text{m}$  のルチル型：古河機械金属社製) 粉末にバインダとしてのシリコンワニス 3% を加え、良く混合した後、型枠に入れて約  $600 \text{ kgf/cm}^2$  の圧力でプレス成形し、図 1 (b) にその外観斜視図を示す、直径  $8 \text{ mm}$ 、高さ  $1.5 \text{ mm}$  の円柱の上面に直径

$8 \text{ mm}$ 、高さ  $1.5 \text{ mm}$  の半球体が形成されてなる半球面柱 (上部半球面下部短円柱) の成型体を得た。この成型体を真空中で  $1050^\circ\text{C}$ 、2 時間加熱焼結したところ、黒色の部分還元酸化チタン ( $\text{TiO}_{1.86}$ ) 焼結体を得られた。この黒色の部分還元酸化チタン焼結体に p 型ゲルマニウム (アルミニウム  $100 \text{ at. ppm}$  含有) 半導体膜をスパッタリング法で厚さ  $100 \text{ nm}$  にコーティングし、得られた製品の各種臓器等に対する微弱磁気波動を測定したところ、表 1 に示す結果となった。

【0013】比較例 3：実施例 2 で得られた図 1 (b) に示す黒色の部分還元酸化チタン ( $\text{TiO}_{1.86}$ ) 焼結体のみからなるもの、すなわち実施例 2 において、p 型ゲルマニウム半導体膜の無いもの、について、各種臓器等に対する微弱磁気波動を測定したところ、表 2 に結果となった。

【0014】

【表 2】

7  
表2

|            | 実施例2         | 比較例3         |
|------------|--------------|--------------|
| 酸化チタン基材    | $TiO_{1.86}$ | $TiO_{1.88}$ |
| p型ゲルマニウム薄膜 | 有り           | 無し           |
| 免疫         | +21          | +13          |
| 胃          | +19          | +10          |
| 肝臓         | +19          | +11          |
| 腎臓         | +18          | +10          |
| 血液循環       | +20          | +10          |
| 自律神経       | +18          | +9           |
| 痛み         | +20          | +8           |

〔使用機器：MIRS〕

【0015】実施例3：市販の酸化チタン( $TiO_2$ )(平均粒径0.6 $\mu m$ のルチル型：古河機械金属社製)\*

表3

| 年齢 | 性別 | 症状 | 適用結果                |          |
|----|----|----|---------------------|----------|
| 1  | 37 | 女  | 足が重く、こめかみの痛み        | 著効 (A)   |
| 2  | 27 | 女  | 足が重く、肩凝り、かかとの痛み     | 著効 (A)   |
| 3  | 19 | 女  | 喘息、鼻詰まり、            | 著効 (A)   |
| 4  | 52 | 男  | 腰痛                  | 著効 (A)   |
| 5  | 40 | 男  | 肩こり                 | 著効 (A)   |
| 6  | 21 | 男  | 親知らずの痛み、腫れ          | 著効 (A)   |
| 7  | 40 | 女  | 膝が重たい               | 著効 (A)   |
| 8  | 30 | 男  | 首のほり                | 有効 (B)   |
| 9  | 33 | 女  | つわり                 | 著効 (A)   |
| 10 | 53 | 男  | 胃痛                  | 有効 (B)   |
| 11 | 22 | 女  | 腹筋痛                 | 有効 (B)   |
| 12 | 57 | 男  | 足の痛み                | 著効 (A)   |
| 13 | 10 | 男  | 微熱、膀胱炎              | 無効 (D)   |
| 14 | 20 | 女  | 顎関節症                | やや有効 (C) |
| 15 | 19 | 女  | 顎関節症                | 有効 (B)   |
| 16 | 29 | 女  | 肋間神経痛               | 著効 (A)   |
| 17 | 33 | 女  | 顎関節症 (3日目に良)        | やや有効 (C) |
| 18 | 31 | 女  | 頭痛、顎関節症             | 著効 (A)   |
| 19 | 25 | 男  | 腰痛                  | 著効 (A)   |
| 20 | 30 | 男  | 腰痛、便秘、肩こり           | 有効 (B)   |
| 21 | 38 | 男  | 肩、首のこり              | 著効 (A)   |
| 22 | 55 | 女  | リウマチ性関節炎 (腫れが良)     | やや有効 (C) |
| 23 | 48 | 男  | がん                  | 無効 (D)   |
| 24 | 46 | 男  | 捻挫リハビリ              | 有効 (B)   |
| 25 | 38 | 女  | 顎関節症                | 有効 (B)   |
| 26 | 50 | 女  | 肩こり、右人差し指の痛み        | やや有効 (C) |
| 27 | 25 | 女  | 顎関節症                | 有効 (B)   |
| 28 | 60 | 女  | 首こり、回らない            | 著効 (A)   |
| 29 | 39 | 女  | 肩こり                 | 著効 (A)   |
| 30 | 45 | 女  | 顎関節症                | 著効 (A)   |
| 31 | 68 | 男  | 腰痛                  | 著効 (A)   |
| 32 | 47 | 女  | 肩こり                 | 著効 (A)   |
| 33 | 52 | 女  | 顎関節症、頭痛             | 有効 (B)   |
| 34 | 47 | 男  | 高血圧、肩こり             | 著効 (A)   |
| 35 | 23 | 男  | 首、肩こり               | 著効 (A)   |
| 36 | 70 | 男  | 足のむくみ               | 著効 (A)   |
| 37 | 55 | 女  | 腰痛、足のむくみ            | 著効 (A)   |
| 38 | 70 | 男  | むくみ                 | 著効 (A)   |
| 39 | 40 | 男  | 肥満 (緑茶療法併用) 79-66kg | やや有効 (C) |
| 40 | 12 | 女  | 便秘                  | 著効 (A)   |

【0017】本実施例(3)は一般人から選んだ各種年齢の男女について、実際の治療例として行ったもので、40人のうち著効Aが24名、有効Bが9名、やや有効Cが5名、無効が2名となった。著効と有効の合計は33名で、有効率82.5%、さらに著効3点、有効2

(5) \*粉末にバインダとしてのシリコンワニス2%を加え、良く混合した後、型枠に入れて約1,000kgf/cm<sup>2</sup>の圧力でプレス成形し、実施例1に記載のものと同一図1(a)図示の円錐柱の成型体を得た。この成型体を真空中で900~1100℃、2時間加熱焼結したところ、黒色の部分還元酸化チタン( $TiO_{1.85} \sim 1.95$ )焼結体を得られた。なお、このように部分還元酸化チタンの還元状態に差があるのは加熱温度に差異があることと、同一バッチで同時に還元されたものでないことのためである。この黒色の部分還元酸化チタン焼結体にp型シリコン半導体膜(厚さ100nm±20nm)をコーティングし、それらを市販の絆創膏で経絡部及び患部(圧痛部位)に円錐部を押当てるようにして貼付けた。それによる治療結果を表3に示した。

【0016】

【表3】

点、やや有効1点、無効0点として加重方式で効果を積算し、患者数で除した値を効果係数として算出すると、本実施例では2.38となり、後記実施例1,2の疾患治療試験の結果とほぼ同じであった。

【0018】以上のごとく、本発明者らの研究によれ

ば、本発明に係る黒色の部分還元酸化チタン焼結体については、その還元率が、 $TiO_2$  と  $Ti_{2-x}O_3$  の間のものが優良であると認識されたので、 $TiO_{2-x}$  とした場合、 $0 < x < 0.5$  となる。また、 $Ti_nO_{2n-1}$  とした場合は、 $2.0 < n < \infty$  となる。

【0019】他の実験として、上記実施例1、比較例1、2で得られた黒色部分還元酸化チタン焼結体及び白色酸化チタン焼結体の表面に、スパッタリング法によってp型アモルファスシリコン半導体を各々蒸着して試験体を製作した。それら試験体を夫々身体の痛む部分に貼付したところ、黒色のものの方が大きい治癒効果が認められた。しかし、表1に示すごとく、基材の焼結体が  $Ti_{2-x}O_3$  ( $TiO_{1.5}$ ) まで還元されると、比較例2に示すごとく、その治癒効果が低下してくる。したがって、 $TiO_{2-x}$  とした場合、 $0 < x < 0.5$  であることが好ましく、特に  $x = 0.05 \sim 0.3$  が最も望ましい結果となった。

【0020】なお、上記の実施例1、比較例1、2及び他の実験においては、シリコン系半導体の代わりにゲルマニウム系半導体を蒸着してもほぼ同じ効果が得られ

\*た。膜の厚さは1nm～500nmが好ましく、膜厚が1nm未満では効果が充分でなく、500nmを越えると半導体の効果だけで、部分還元酸化チタンの効果が出てにくくなった。さらに、詳細な検討によると、対象とする身体部位によっても異なるが、膜厚としては50～200nmが特に望ましい結果となった。

【0021】次に、肩こり患者27名に対して試験を行った。実施例1で得られたものを適用した15名中、12名が著効と有効であり、それらを合わせた有効率は80%であった。他方、酸化チタン ( $TiO_2$ ) にp型シリコン半導体薄膜を着けた比較例1のものを適用した12名では、著効と有効が8名で有効率67%となった。さらに著効3点、有効2点、やや有効1点、無効0点という加重方式で効果を積算し、患者数で除した値を効果係数として算出すると、実施例1のものによれば、2.20、比較例1のものによれば1.83となった。以上の結果を表4に示す。

【0022】

【表4】

\*20  
表4

|                                   | 患者数  | 著効 | 有効 | やや有効 | 無効 |
|-----------------------------------|------|----|----|------|----|
| 実施例1<br>( $TiO_{1.91}$<br>x p型Si) | 15名  | 7  | 5  | 2    | 1  |
|                                   | 比率%  | 47 | 30 | 13   | 7  |
|                                   | 有効率% | 80 |    |      |    |
|                                   |      |    |    |      |    |
|                                   | 患者数  | 著効 | 有効 | やや有効 | 無効 |
| 比較例1<br>( $TiO_2$ x p型Si)         | 12名  | 4  | 4  | 2    | 2  |
|                                   | 比率%  | 33 | 33 | 17   | 17 |
|                                   | 有効率% | 67 |    |      |    |
|                                   |      |    |    |      |    |

【0023】さらに、腰痛患者12名に対して試験を行った。実施例1のものを適用した6名では有効率83%であるのに対して、比較例1のものを適用した6名では、有効率67%に留まった。さらに著効3点、有効2点、やや有効1点、無効0点とした場合の効果係数は実

※施例1による場合は2.17、比較例1による場合は1.83となった。以上の結果を表5に示した。

【0024】

【表5】

表5

|                                   | 患者数  | 著効 | 有効 | やや有効 | 無効 |
|-----------------------------------|------|----|----|------|----|
| 実施例1<br>( $TiO_{1.91}$<br>x p型Si) | 6名   | 3  | 2  | 0    | 1  |
|                                   | 比率%  | 50 | 33 | 0    | 17 |
|                                   | 有効率% | 83 |    |      |    |
|                                   |      |    |    |      |    |
|                                   | 患者数  | 著効 | 有効 | やや有効 | 無効 |
| 比較例1<br>( $TiO_2$ x p型Si)         | 6名   | 2  | 2  | 1    | 1  |
|                                   | 比率%  | 33 | 33 | 17   | 17 |
|                                   | 有効率% | 67 |    |      |    |
|                                   |      |    |    |      |    |

【0025】以上の実施例等から身体の疾患に対する治癒効果において、本発明品は従来の酸化チタン ( $TiO_2$ ) にシリコン薄膜を着けた比較例品よりも更に有効で

あることが解った。

【0026】

【発明の効果】上記のとおり、本発明の健康維持用具

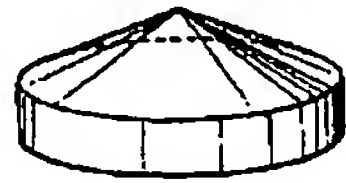
は、多大な微弱磁気波動を放射し、また広範囲波長領域の遠赤外線放射性能を有しているため、身体各臓器の疾患の治療に非常に有効に働く健康維持用具となる。 \*

\* 【図面の簡単な説明】

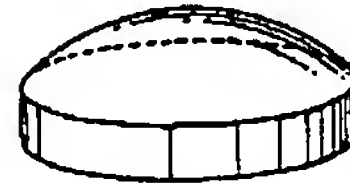
【図 1】 本発明の健康維持用具の各種形状図を示す。

【図 1】

( a )



( b )



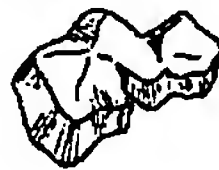
( c )



( d )



( e )





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**